

Ergebnisse der operativen Behandlung
des Strabismus convergens concomitans
aus der Universitäts-Augenklinik Marburg/Lahn

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades
in der gesamten Medizin der Hohen Medizinischen Fakultät
der Philipps-Universität zu Marburg

vorgelegt von

Herbert Bock

aus Kassel

Marburg 1967

Ergebnisse der operativen Behandlung
des Strabismus convergens concomitans
aus der Universitäts-Augenklinik Marburg/Lahn



Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades
in der gesamten Medizin der Hohen Medizinischen Fakultät
der Philipps-Universität zu Marburg

vorgelegt von

Herbert Bock

aus Kassel

Marburg 1967



Angenommen an der Medizinischen Fakultät der Universität
Marburg am 19. 12. 1967

Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät

Dekan : Prof. Dr. med. et Dr. med. dent. H e u s e r

Referent : Prof. Dr. med. W. S t r a u b

Correferent : Priv.-Doz. Dr. med. W. A u s t

Inhaltsverzeichnis

- I. Einleitung
 - A. Geschichtlicher Überblick zur Entwicklung der Schielbehandlung.
 - B. Fragestellung der Arbeit.
- II. Ursachen des Strabismus concomitans
- III. Sensorische Anpassung an die Schielstellung
 - A. Exklusion
 - B. Anomale Netzhautkorrespondenz
 - C. Amblyopie
- IV. Indikationen zur Schieloperation
 - A. Operationsziel
 - B. Einzelheiten zur chirurgischen Planung
- V. Chirurgisches Vorgehen
- VI. Operative Ergebnisse
- VII. Diskussion
 - A. Der Einfluß der sensorischen Verhältnisse auf den postoperativen Winkel
 - B. Vergleich der eigenen Ergebnisse mit denen anderer Autoren
 - C. Optimale Operationsmaße
- VIII. Zusammenfassung

I. Einleitung

A. Geschichtlicher Überblick zur Entwicklung der Schielbehandlung. Das erstrebte Ziel der heutigen Schielbehandlung ist der Aufbau einer normalen beidäugigen Zusammenarbeit und einer regelrechten Augenbeweglichkeit sowie die Beseitigung einer fehlerhaften Augenstellung.

Zunächst wurde in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts lediglich das Augenmerk auf die Schielstellung der Augen gerichtet und versucht, durch operative Eingriffe eine kosmetische Geradestellung zu erreichen. Dieffenbach führte zum ersten Mal am Lebenden die Durchschneidung eines Augenmuskels durch, die von Stromeyer an einer Leiche vorgenommen worden war. Albrecht v. Graefe ersetzte die Myotomie durch die Tenotomie als muskelschwächenden Eingriff, eine Methode, die sich bis in die Mitte des 20. Jahrhunderts großer Beliebtheit erfreute. Von Graefe verwendete dann Verfahren, wobei neben der Vornährung eines Muskels der Antagonist rückgelagert wurde, ein Eingriff, der bis heute als kombinierte Vor-Rücklagerung angewandt wird. Später wurde neben der Vorlagerung noch die Resektion und Faltung als muskelstärkende Operation eingeführt.

Mit der Belebung der Schielbehandlung durch die Operationen waren andere therapeutische Fortschritte verbunden. Böhm und v. Graefe zeigten, daß das Einwärtsschielen in vielen Fällen die Folge einer Akkomodationsstörung sei; Donders wies die Verknüpfung von Akkomodation und Konvergenz nach und glied den akkomodativen Anteil des Einwärtsschielens durch Brillen aus, nachdem er die häufige Verknüpfung von Hypermetropie und Strabismus convergens erkannt hatte.

Javal stellte die These auf, daß dem Schielen eine zentrale Anomalie des Binokularsehens zugrunde liege. Er war der erste, der durch systematische Übungen mit dem Stereoskop von Wheatstone viele Heilerfolge erzielte und hierdurch zum Begründer der Orthoptik wurde (Jaensch).

Nach bahnbrechenden Arbeiten über die Ätiologie, die Diagnostik und Therapie des Schielens von Parinaud, Worth, Bielschowsky, Hering und Maddox waren zu Beginn unseres Jahrhunderts zu einer funktionellen Schiel-

behandlung gegeben, die um 1930 in Amerika und England und im zweiten Weltkrieg in der Schweiz entstand und in den 50er Jahren in Deutschland Einzug fand.

Der Begriff der Orthoptik wurde spezieller gefaßt und man versteht heute unter diesem Teilgebiet der modernen Schielbehandlung die Herstellung des binokularen Sehaktes und stellt ihr die Pleoptik gegenüber, die sich mit der Beseitigung der Amblyopie befaßt. Hier sind mit S a t t l e r vor allem B a n g e r t e r und C ü p p e r s zu nennen, die auf verschiedenen Wegen Methoden zur aktiven und passiven Amblyopiebehandlung entwickelten.

Operatives Vorgehen, Pleoptik und Orthoptik bilden heute in der modernen Schielbehandlung eine therapeutische Einheit und können in vielen Fällen bei richtiger Indikationsstellung und Durchführung gemeinsam die Krankheit Schielen beseitigen.

B. Fragestellung der Arbeit.

In der vorliegenden Arbeit soll nach kurzer Skizzierung der heutigen Vorstellungen über Ursachen des Strabismus, die sensorische Anpassung an die Schielstellung und die verschiedenen Indikationsstellungen zur Schieloperation eine Zusammenstellung der operativen Ergebnisse bei Strabismus convergens concomitans der Universitäts-Augenklinik Marburg gegeben werden. Die Übersicht umfaßt den Zeitraum von 1961 bis 1964.

Es wurden nur solche Patienten erfaßt, bei denen ein concomitierendes Einwärtsschielen vorlag. Bulbusabweichungen nach außen oder in vertikaler Richtung, sowie Nystagmus und Augenmuskellähmungen wurden nicht berücksichtigt.

II. Ursachen des Strabismus concomitans

Es gibt zahlreiche pathologisch-anatomische oder funktionelle Besonderheiten, welche ursächlich für das Auftreten einer Schielstellung der Bulbi verantwortlich gemacht werden können.

Die Einteilungsprinzipien, die die verschiedenen Autoren wählten, basieren zum Teil auf den therapeutischen Vorstellungen der einzelnen, wobei zu gewissen Zeiten mehr die konservative Seite, zu anderen vorwiegend das operative Vorgehen als wichtigste Maßnahmen angesehen wurden.

Unter Berücksichtigung der heute angewandten Behandlungs-Verfahren, bei denen konservative - Brille, Korrektur der Refraktion Occlusion, Pleoptik, Orthoptik - und operative Maßnahmen eine therapeutische Einheit bilden, sind mehrere Schemata angegeben worden, die sowohl die anatomischen als auch die funktionellen Gesichtspunkte berücksichtigen.

J a e n s c h gibt in Anlehnung an B i e l s c h e w s k y, C o r d s, F r a n c e s c h e t t i und L y l l e folgende Übersicht, die z.T. auf Grund neuerer Arbeiten erweitert wurde.

Occuläre Ursachen

I. Motorische Faktoren

1. Anomalien der Ruhelage.
2. Verhältnisse der Größe und Form der Augenhöhle und des Bulbus.
3. Muskuläre Anomalien; Veränderungen der Fascien und übrigen Anexe.
4. Abnormität des retrobulbären Gewebes (Entzündungen, Tumoren, Pseudotumoren).

II. Sensorische Faktoren

1. Ungleichheit der Wahrnehmung beider Augen
 - a) Erkrankungen der brechenden Medien,
 - b) Aderhaut- und Netzhautsehnervkrankungen,
 - c) Anisometropie
 - d) einseitiger Astigmatismus
 - e) Aniseikonie
2. Späte Entfaltung des Gesichtsfeldes des Säuglings.
(E n g e l k i n g)
3. Innervationsstörungen und Störung der optisch-vertibulären Koordination (D o d e n)
4. Störung des Akkomodations-Convergenz-Mechanismus.

5. Mangel oder Fehlen der Fusion

J e n s c h betont, daß nach seiner Vorstellung die Fusionsstörung Ursache und nicht Folge des Schielens ist; andere Autoren (C l a u s e n, A b r a h a m) sehen in der Fusionsschwache nicht die Genese des Schielens oder billigen ihr höchstens einen auslösenden Faktor zu.

Erbliche Faktoren spielen sicher eine große Rolle, wenn auch die engeren Zusammenhänge noch nicht restlos geklärt sind.

Auffallend ist jedenfalls, daß Schielen oft bei Geschwistern, bei einem der Eltern oder bei Vettern und Basen vorkommt.

D o d e n kommt z.B. aufgrund einer umfangreichen Zusammenstellung zu dem Ergebnis, daß bei rund 60% der Schielenden mindestens 1 weiteres Familienmitglied schielt.

F r a n c o i s (1958) hält sowohl einen einfach als auch einen einfach unregelmäßig-dominanten Erbgang mit schwacher Penetranz für möglich.

Nach D o d e n kommt dem Vererbungsfaktor für die Entstehung des Schielens eine wesentlich größere Bedeutung als perinatale Faktoren wie Zangen- und Frühgeburten oder Asphyxien zu.

In diesem Zusammenhang muß jedoch betont werden, daß Schielen zwar häufig erblich ist, Amblyopie jedoch und die Anomalie des beidäugigen Sehens nicht erblich sind (D o d e n) und als erworbene Zustände prinzipiell einer Behandlung zugänglich sind. Die ätiologische Einteilung nach C ü p p e r s (1956) geht im wesentlichen von ähnlichen Gesichtspunkten wie die geschilderten aus.

In seiner Einteilung werden die motorischen Störungen unter dem Oberbegriff der zentralnervösen Faktoren aufgezeichnet.

Schema Cüppers:

Allgemeine Faktoren:	Erbanlagen. Neurovegetative Erkrankungen, psychopathische Konstitution, interkurrente Infektion usw.
Sensorische Faktoren:	Organische Schäden der optischen Medien, der Retina usw. Anisometropie. Aniseikonie.
Lokale Faktoren:	Bildungsdifferenzen der Orbita.

Bulbusgrößendifferenzen, Mißbildungen
im Bereiche der Faszien usw.

Paresen und Mißbildungen, vor allem
im Bereiche der Vertikalmotoren
(Schrägschielen 50-65%).

Zentralnervöse Faktoren:

Schwache oder Fehlen der Fusion.

Verzögerte Entfaltung des Gesichtsfeldes

Störungen im Bereiche des Vestibularapparates.

Störungen der motorischen Innervation
speziell des Akkommodations- und

Konvergenzmechanismus mit und ohne
Übererregbarkeit des Konvergenzentrums.

(Kein akkommodative Schieler 10-25%).

Wenn auch die verschiedenen genannten Ursachen als Einteilungsprinzip hinsichtlich des therapeutischen Vorgehens nicht immer klar erkennbar sind, so kann doch in manchen Fällen bei Kenntnis der Ursache eine ätiologische Therapie durchgeführt werden.

Genannt seien nur die Fälle von rein akkommodativem Strabismus, die nach Ausgleich einer Hyperopie als geheilt angesehen werden können.

In vielen Fällen bewahrt sich eine andere Gliederung, etwa nach vorliegenden sensorischen Verhältnissen, wie zur Korrespondenz oder Fixation die Rückschlüsse auf Prognose und Therapie erlauben.

III. Sensorische Anpassung an die Schielstellung:

Nach H a m b u r g e r besteht die Aufgabe des Sehorgans darin, eine optische Orientierung im Raum zu ermöglichen. Die paarige Anordnung läßt einerseits diese Orientierung in größerem Umfang zu, andererseits stellt sie jedoch nun die Aufgabe, den zunächst doppelten Reiz dennoch als einfach zu empfinden. Diese Aufgabe erfordert eine genaue Koordination, bei deren Störung es zu ganz bestimmten sensorischen Ausfällen oder Anpassungen kommt.

Das beidäugige Einfachsehen wird normalerweise dadurch ermöglicht, daß Objekte der Umwelt auf Netzhautstellen fallen, die einander zugeordnet, korrespondierend (F e c h n e r) sind; denkt man sich z.B. beide Netzhautareale aufeinander gelegt, so kommen diese korrespondierenden Stellen zur Deckung. Man bezeichnet sie als identische Stellen oder Deckpunkte (Johannes M ü l l e r). So sind z.B. die beiden Foveae centrales in diesem Sinne zueinander geordnete Netzhautareale, aber ebenso alle von der Fovea gleich weit und in gleicher Richtung entfernte Stellen beider Netzhäute. Diese Identitätsbeziehung oder normale Korrespondenz ist die grundlegende Voraussetzung für den normalen binocularen Sehakt.

(T r e n d e l e n b u r g). Um diese Beziehungen in allen Blickrichtungen aufrecht zu erhalten, bedarf es der ungestörten sensorischen und motorischen Zusammenarbeit beider Augen.

Wir verstehen hierunter im sensorischen Bereich das Verschmelzen nicht identischer Netzhautreize zu einem Scheindruck, auf der motorischen den vom Zentralnervensystem her gesteuerten Bewegungsablauf beider Bulbi. (T s c h e r m a k). Diese Augenbewegung ist bei Näherung eines Objektes konvergierend, bei Entfernung divergierend bis zum Parallelstand. Tritt aus irgend einer der genannten Ursachen eine Störung des sensomotorischen Zusammenspiels auf, so sind die Voraussetzungen für die Schielstellung der Bulbi gegeben. Ist diese Störung z.B. durch Lähmung eines Augenmuskels bedingt, so erreichen von außen auf die Netzhaut einfallende Reize jeweils nicht identische Netzhautstellungen. Es kommt zum Auftreten von Doppelbildern, die auf Grund der gestörten Motorik nicht verschmolzen werden können.

Bei Erwachsenen ist als Folge einer Augenmuskellähmung die Erscheinung des Doppelsehens häufig. Der kindliche Organismus hat jedoch infolge seiner größeren Plastizität und Formbarkeit vor allem der zentralen Funktionen im Gegensatz zum Erwachsenen die Möglichkeit, Doppelbilder durch Ausgleichsmechanismen (C ü p p e r s) auszuschalten.

Im einzelnen unterscheiden wir drei Anpassungsmöglichkeiten an die Schielstellung:

A. Exclusion.

Man versteht hierunter die Ausschaltung von Sinneseindrücken im binocularen Sehakt (C ü p p e r s). Sie kann entweder nur gewisse Areale der Netzhaut oder aber die gesamte Netzhaut umfassen. Im ersten Fall sprechen wir von partiellen zonalen Hemmungen, im zweiten von totaler alternierender Exclusion (C ü p p e r s). Es liegen dann die Verhältnisse des einäugigen Sehens vor. Die Exclusionsneigung ist ein beidäugiger Vorgang, der zentral gesteuert wird (T s c h e r m a k). Bei Wechsel des Führungsauges kann die Exclusion auf das bis dahin führende Auge übergehen.

B. Anomale Netzhautkorrespondenz.

Ein weiterer Anpassungsvorgang an die Schielstellung der Augen ist die Ausbildung neuer Identitätsbeziehungen beider Augen. So können z.B. die Fovea centralis des einen Auges und ein parafoveal gelegener Punkt des anderen Auges zu sehrichtungs-gleichen, identischen Netzhautpunkten beim beidäugigen Seh-vorgang werden. Ebenso wie bei der Exclusion handelt es sich hier auch um einen binocularen Vorgang, d.h. bei Führungswechsel übernimmt eine auf dem abgelenkten Auge gelegene Netzhautstelle die entsprechende Identitätsbeziehung. Anders als der Vorgang der Exclusion, bei dem praktisch Einäugigkeit besteht, kann die anomale Netzhautkorrespondenz über einen gewissen Grad an Binocularsehen verfügen, wie von v. G r a e f f e, J a v a l und B i e l s c h o w s k y nachgewiesen haben. Bei großem Schielwinkel allerdings ist der funktionelle Wert jener peripher im Schielauge gelegenen Netzhautbezirke, die mit der Fovea centralis des fixierenden Auges korrespondieren, zu gering, um beidäugiges Sehen zu ermöglichen (H o l l a n d). Ein relativ hochwertiges Binocularsehen läßt sich oft dann nachweisen, wenn der Schielwinkel klein ist (B i e l s c h o w s k y, T r a v e r s, B u r i a n, J a m p o l s k y, M o n j e,

E v a n s, H e i n s i u s, R i n t e l e n, G ö r t z).

Holland hat das beidäugige Sehen bei kleinem Schielwinkel und anomaler Netzhautkorrespondenz genauer untersucht und fand für Bilder macularer Größe im Durchschnitt eine Fusionsbreite am Synoptophor von $+10^{\circ}$ bis -6° , am Stereoskop wurden die Tafeln nach D a h l f e l d von allen untersuchten Patienten richtig erkannt. Es fanden sich alle Grade des Binocularsehens einschließlich des Tiefensehens. Die Anomaliewinkel lagen zwischen $+2^{\circ}$ und $+9^{\circ}$. Als weitere beidäugige Untersuchungsmethode wurde der Worth-Test je nach Größe des Anomaliewinkels zwischen 5 und 1 m richtig erkannt.

C. Amblyopie

Bei der Amblyopie als drittem Anpassungsvorgang spielen noch ausgeprägtere Hemmungsvorgänge als bei der anomalen Netzhautkorrespondenz oder der Exclusion eine Rolle. Hierbei wird im Gegensatz zu den beiden erstgenannten Vorgängen die Hemmung bei Abdecken des führenden Auges nicht gelöst. Die Folge hiervon ist eine Schwachsichtigkeit, die je nach monocularer Fixationsort in Amblyopien mit zentraler und nicht zentraler Fixation eingeteilt werden können. B a n g e r t e r unterscheidet in hochgradige Amblyopie (Sehschärfe unter 0,1), mittelgradige Amblyopie (Sehschärfe 0,1 bis 0,3) und geringgradige Amblyopie (Sehschärfe 0,3 bis 0,8). Die Herabsetzung der Sehschärfe gilt zwar als charakteristische Funktionsstörung, sie bietet jedoch keinerlei diagnostische, prognostische oder therapeutische Rückschlüsse (C ü p p e r s).

C ü p p e r s vertritt die Meinung, daß die Amblyopie mit exzentrischer Fixation sich aus der anomalen Netzhautkorrespondenz entwickelt und zwar derart, daß nicht nur die Hemmungsvorgänge, sondern auch die beim Strabismus alternans nur facultative Verlagerung der Hauptsehrichtung des jeweils nicht führenden Auges permanent werden kann, wenn der Strabismus monolateral wird. Diese von B i e l s c h o w s k y bereits geäußerte Möglichkeit wird auch von L y l e und M a c k e n s e n erwogen. Exclusion, anomale Sehrichtungsgemeinschaft und Amblyopie sind, wie u.a. B u r i a, R a u h und C o m b e r g darlegen, sind Anpassungserscheinungen, "ein gewisser Komfort" (C o m b e r g), der das Kind vor Spontandiplopie schützt und

ihm einen gewissen primitiven Sehakt auf dem Boden der anomalen Korrespondenz ermöglicht.

IV. Indikationen zur Schieloperation

Mit dem Ziel der heutigen Schielbehandlung, dem funktionellen Parallelstand, haben sich die Ansichten über die Anzeichen zum operativen Vorgehen geändert. Der Zeitpunkt der Operation richtet sich in der Regel nach den sensorischen Verhältnissen bzw. dem Ergebnis der Übungsbehandlung (R a u h, C ü p p e r s) es wird idealerweise erst operiert, wenn die Amblyopie beseitigt und Simultansehen erreicht ist.

B l a s k o w i c z und K n a p p vertraten noch die Ansicht, den operativen Eingriff bis in die Entwicklungsjahre hinaus zu verschieben. J a e n s c h , der einen früheren Operationstermin für richtig hielt, begründete seine Ansicht damit, daß die Kinder "fast die ganze Schulzeit hindurch dem Spott der Schulkameraden ausgesetzt seien".

A. Operationsziel

Bei einer Auswahl von Patienten kommt primär lediglich eine operative Geradestellung der Bulbi aus kosmetischer Indikation in Betracht. Es handelt sich um solche Patienten, die bei frühem Schielbeginn - etwa in den ersten drei Lebensjahren - erst spät - nach dem 15. Lebensjahr - der Behandlung zugeführt werden. Meist besteht eine hochgradige Amblyopie oder eine solche mit anomaler Netzhautkorrespondenz, bei der eine pleoptische Therapie aussichtslos erscheint. Bei der letzten Gruppe anomaler Korrespondenz ist die Möglichkeit des postoperativen Auftretens von Doppelbildern zu berücksichtigen. Die Angaben über die Häufigkeit der postoperativen Diplopie sind verschieden. H a m b u r g e r bezeichnet sie als selten; H u g o n n i e r unterscheidet eine nur vorübergehende, allerdings häufige postoperative Diplopie von einer konstanten. Die letztere, allein maßgebende, ist selten (H u g o n n i e r). Man kann sie voraussehen, wenn nach Ausgleich des objektiven Schielwinkels durch Prismen Doppelbilder erzeugt werden. In allen solchen Fällen sollten Patienten und Eltern auf diese Möglichkeit hingewiesen werden. Als sekundär kosmetische oder bedingt funktionelle Indikation könnte man solche bezeichnen, bei denen eine pleoptische oder orthoptische Übungsbehandlung nicht zum Erfolg geführt hatte, andererseits aber das Alter der Patienten noch die Möglichkeit eines funktionellen Ergebnisses bieten. Genannt seien hier die

fixationsveränderten Operationen, bei denen in vielen Fällen von Amblyopie der Fixationsort sich mit der Bulbusstellung ändert. C ü p p e r s hat sich in jüngster Zeit mit dieser Frage beschäftigt und gefunden, daß nicht zentrale Fixation sich spontan in den Bereich der Fovea verlegen oder aber nach zusätzlicher aktiver pleoptischer Behandlung mit Euthyskopnachbildern und Koordinatorübungen (H a i d i n g e r B ü s c h e l) Tendenz zur Zentralisierung zeigen kann.

Weiterhin verdienen solche Fälle Beachtung, bei denen eine feste anomale Korrespondenz für irreale Objekte, z.B. Hering'sche Nachbildstriche, besteht, welche aber trotz intensiver orthotischer Behandlung keine Wanderung zum Normalen zeigen. Eine operative Schielwinkelbeseitigung oder auch Divergenzstellung (H o l l a n d, eigene Ergebnisse) kann eine Änderung der Sensorik im Sinne der Korrespondenznormalisierung herbeiführen.

B. Einzelheiten der chirurgischen Planung

Die Ansichten über den idealen Zeitpunkt einer Schieloperation mit funktionellem Ziel gehen weit auseinander. Die Anhänger Frühoperation (T a y l o r und L y l e, G u z z i n a t i) führen an, daß die operative Beseitigung des Schielwinkels sich auch in sensorischer Hinsicht günstig auswirkt, da in frühestem Alter die spontane Entwicklung der normalen Funktion selbst unter phorischen Bedingungen sehr beeindruckend ist (G ö r t z). G ö r t z betont weiter, daß man diesen Kindern, abgesehen vom Enderfolg, die jahrelange Okklusion erspart, die er sonst, d.h. ohne entsprechende Frühoperation bis zum Zeitpunkt des Eingriffs für streng indiziert hielt. Frühoperation bedeutet in diesem Zusammenhang im Sinne G ö r t z das 2. - 3. und 4. Lebensjahr. L y l e operiert zwischen 15 Monaten und 2 Jahren; B a n g e r t e r, H a r t m a n n und S t r o m b e r g schlagen vor, möglichst früh zu operieren. D u n n i n g t o n und L a v e r y wählen das dritte, B e r e n das 3. bis 4. und B u r i a n das 5. Lebensjahr. Andere Operateure (C ü p p e r s) bevorzugen in der Regel einen späteren Zeitpunkt, etwa das 5. bis 6. Lebensjahr und

begründen ihre Ansicht damit, daß erst in diesem Alter eine gründliche orthoptische Schulung vor und nach der Operation möglich ist. Diese Schulung, insbesondere der Fusion, die eine noch bleibende postoperative phorische Komponente kompensieren soll, (G ö r t z) wird aber als notwendige Voraussetzung zur Verhinderung einer kleinen Anomalie der Korrespondenz angesehen. C ü p p e r s begründet weiterhin sein Eintreten für einen späteren Operationszeitpunkt, daß ca. 50% aller Fälle von Horizontalschielen eine nicht concomitierende Vertikalkomponente ursächlich in Frage kommt oder mit einer solchen einhergehen; es erscheint ihm daher zweifelhaft, ob es in Anbetracht der sehr begrenzten diagnostischen Möglichkeiten bei Kleinkindern in einem hinreichenden Prozentsatz gelingen wird, diese Vertikalabweichung so auszugleichen, daß die spontane Wiederherstellung eines Bino-cularsehens unter Berücksichtigung der schon physiologischerweise sehr geringen vertikalen Fusionsbreite erwartet werden kann. Es sollte nicht vergessen werden, daß für die Eltern schielender Kinder das kosmetische Ergebnis der Operation von allergrößter Bedeutung ist. Aber auch das Kind selbst bemerkt sehr wohl ein gutes Ergebnis der Schieloperation und ist stolz darauf, eine nicht zu unterschätzende Voraussetzung für weitere Behandlungen.

Wenn auch, wie gesagt, die Meinungen hinsichtlich der Wahl des Zeitpunktes verschieden sind, so besteht doch Einigkeit darüber, daß die Schieloperation nur als eine Maßnahme im langjährigen Behandlungsplan der Schielkrankheit gewertet wird. Sie gilt weder als Abschluß der Therapie, noch wird sie losgelöst von Orthoptik und Pleoptik, abgesehen von den oben erwähnten Fällen.

(P i e t r u s c h k a).

Neben diesem skizzierten Vorplan - Operation nicht vor dem 5. Lebensjahr - gibt es doch einige Indikationen, bei denen auch unter gewissen Voraussetzungen von einem Teil dieser Autoren (C ü p p e r s) eine Frühoperation angezeigt scheint.

Es handelt sich in der Hauptsache um die Krankheitsbilder der echten und scheinbaren Abducenslähmung, das sog. "Blockierungssyndrom". (A d e l s t e i n und C ü p p e r s).

Sind bereits durch das Verhalten im Narkoserausch und die Prüfung der passiven Bulbusbeweglichkeit etwaige Sekundärveränderungen nachzuweisen, die je nach ihrer Ausprägung die Prognose

bestimmen, so halten die genannten Autoren einen baldigen operativen Eingriff auch vor Ende des 1. Lebensjahres für angezeigt.

Nach Klärung der Frage, ob bei einem bestimmten Patienten eine Schieloperation durchgeführt werden soll, sind zur näheren Festlegung der Art des Eingriffs zahlreiche Größen zu berücksichtigen, von denen die wichtigsten kurz genannt seien, vorzunehmen.

1. Der objektive Schielwinkel im Raum mit Korrektur für Ferne und Nähe, der je nach Schielart für Ferne und Nähe mittels Prismenabdecktest oder Hornhautreflexbildchen bestimmt wird.
2. Die Bulbusmotilität nach Führungsbewegungen.
3. Das Convergenzvermögen.
4. Passive Beweglichkeiten des Bulbus im Narkoserausch.
5. Verhältnisse, die erst während der Operation nach Eröffnung der Bindehaut sichtbar werden, z.B. Muskeldicke, Muskelbreite, Verwachsungen, Strangbildungen.
6. Winkel-Gamma.
7. Die sensorische Situation.

Die Beurteilung dieser die Durchführung des Eingriffs bestimmenden Faktoren sind von den verschiedenen Operateuren unterschiedlich gewertet. In jedem Falle bedarf sie einer großen Erfahrung.

V. Chirurgisches Vorgehen

Bei dem untersuchten Patientengut handelte es sich um Fälle mit Strabismus convergens, so daß die angewandten operativen Verfahren bei Vertikalschielen hier unberücksichtigt bleiben sollen.

Auf keinem anderen Gebiet der Augenheilkunde gibt es eine solche Vielfalt von Operationsverfahren wie beim Schielen. Die Schieloperation ist von allen augenärztlichen Operationen mit dem größten Unsicherheitsfaktor behaftet. Als Grund hierfür können im wesentlichen die unterschiedlichen sensorischen und motorischen präoperativen Ausgangssituationen angesehen werden (H o l l w i c h). An einem Krankengut von 200 Schielfällen fand H o l l w i c h trotz vorheriger Übungsbehandlung nur in 26,5% eine sensorisch günstige Ausgangslage. Weiterhin ist nicht zu leugnen, daß die Schieloperation in ihrer Einschätzung weit hinter anderen Eingriffen zurückbleibt und daß an großen Kliniken Schieloperationen häufig von Assistenten ausgeführt werden, die gerade erst mit ihrer operativen ophthalmologischen Tätigkeit beginnen. Dieses Vorgehen wird durch die relative Einfachheit der Schieleingriffe und durch die Tatsache begründet, daß bei der Operation der Augapfel nicht eröffnet zu werden braucht. (H o l l w i c h).

Die Indikation nach Ziel und Art des Eingriffs wurde nach den oben genannten Gesichtspunkten vorgenommen, wobei die Wahl des Zeitpunktes in Anlehnung an die Cüppers'schen Richtlinien erfolgte.

In der Regel werden an Muskelwirkung schwächenden Operationen die Rücklagerung (J a m e s o n) und an wirkungsverstärkenden Eingriffen die Resektion mit Wiederannäherung an der alten Ansatzstelle (v. B l a s k o v i c z) durchgeführt. Der eigentliche operative Eingriff, welcher den zusammengestellten Ergebnissen zugrunde liegt, wurde im einzelnen folgendermaßen vorgenommen: Bei Kindern unter 14 Jahren erfolgt der Eingriff in der Regel in Intubations-Vollnarkose. Als Praemedikation dient Dolantin und Atropin sowie Vomex A Supp.

Zur Inhalation wird Halotan verwendet. Lokal wird vor der Operation 1 Tropfen 1%iger Argentum-nitricum-Lösung ins Auge

getropft. Nach Einsetzen des Lidsperrers ist der Gang der R ü c k l a g e r u n g folgender: Die Bindehaut wird durch einen limbusparallelen Schnitt von ca. 4 mm Länge über dem Muskelansatz eröffnet. Der Muskel wird stumpf mit watteumwickelten Glastupfern freipräpariert. Vorhandene Verwachsungen zwischen Muskel und Sklera bzw. Tenon'scher Kapsel werden durchtrennt. Daraufhin erfolgt Einlegen eines Muskelhalters ca. 0,5 mm vom Ansatz entfernt, Durchtrennen des Muskels an seinem Ansatz, Blutstillung am durchtrennten Ansatz mittels Elektrokauterisation. Nach Abmessen der geplanten Rücklagerungsstrecke mit dem Zirkel wird der Muskel parallel zum ursprünglichen Ansatz durch 2 u-förmig verlaufende Nähte fixiert. Als Nahtmaterial dient Supramid 0,10 (Fa. Ethicon). Es wird peinlich darauf geachtet, daß der Muskel in seinen mittleren Anteilen nicht durchhängt. Ist dies der Fall, wird eine weitere einfache Supramidnaht in der Mitte des Muskels gelegt. Anschließend verschließen wir die Bindehaut durch fortlaufende Naht mit schwarzer Seide oder 3 Seiden-Einzelknopfnähten. Die Muskelresektion und Refixation am alten Ansatz erfolgte im wesentlichen in gleicher Weise. Ein Unterschied besteht lediglich darin, daß die Naht nicht wie bei der Rücklagerung v o r dem Muskelhalter geführt wurde, sondern dahinter, auf der muskelursprungnäheren Seite.

Nach der Operation wird Leukomycin-Augensalbe eingestrichen und das Auge mit Branolindlappchen und ovaler Augenkompresse sowie Augenschale verschlossen. Das Gegenauge blieb mit einer Augenkompresse bedeckt. In der Regel wurde der Binoculus erst am 3. Tag entfernt. Am 2. Tag begann die Behandlung mit Blickbewegungen. Die Bindehaut-Face wird am 6.-7. Tag entfernt.

VI. Operative Ergebnisse

Bei Patienten mit Begleitschielen liegt häufig ein abnormes Muskelgleichgewicht vor. Das Horizontalschielen führt zu einem Mißverhältnis des Kräftespiels zwischen den Innen- und Außenwendern. Es können auch pathologisch-anatomische Veränderungen, wie Kontrakturen und Muskelatrophien sowie Veränderungen des Bindegewebeapparates auftreten. Ein gewisser Kräfteunterschied besteht schon physiologischerweise; der Muskelbauch des Rectus internus ist stets kräftiger als der seines Antagonisten, des Rectus externus. Dies erklärt sich aus der unterschiedlichen Tätigkeit. Der Rectus externus hat vorwiegend passive Funktion, wenngleich auch diese in Form der aktiven Entspannung erfolgt. Aktiv führt er in der Regel nur kurzdauernde Blickwendungen aus. Im Gegensatz dazu tritt der Rectus internus bei Naharbeit oder Lesen oft stundenlang in Aktion. Aus diesem physiologisch sinnvollen Unterschied kann sich ein Mißverhältnis entwickeln, das manifest wird.

Aus dem Beschriebenen ergeben sich für eine operative Korrektur des Horizontalschielens zwei Möglichkeiten:

1. Eine Operation, die die Muskelwirkung schwächt.
(Rückverlagerung, Elongation)
2. Eine Operation, die die Muskelwirkung stärkt.
(Vorlagerung, Resektion, Resektion und Vorlagerung)

In welcher Dosierung dies am zweckmäßigsten zu geschehen hat, soll noch näher beschrieben werden.

Es wird versucht, aus den Ergebnissen abzuleiten, welches Operationsmaß für eine bestimmte Winkelgruppe bei der angewandten Operationsmethode angeraten scheint. Die Winkelgruppen wurden in Klassen von jeweils 5° eingeteilt; z.B. Winkelgruppe $+ 15^{\circ}$ bis $+ 19^{\circ}$, sie erfolgte sowohl bei monolateralem als auch bei alternierendem Schielen. Wir wählten eine solche Klassifizierung, um durch Betrachtung großer Gruppen weniger einem zufälligen Ergebnis zu begegnen. Wir sind uns dabei allerdings bewußt, daß ein solches Vorgehen nur einen Kompromiß darstellt und unser Bestreben geht dahin, möglichst kleine Gruppen zur weiteren Analyse zusammenzufassen.

Insgesamt wurden 149 Kinder mit Strabismus concomitans convergens in dem Untersuchungszeitraum operiert; davon waren 84 alternierende und 65 monolaterale amblyope Schieler. 108 Patienten wurden nur einmal operiert, 37 zweimal, 3 dreimal und

1 Patient viermal. Die Kinder waren zwischen 2 und 14 Jahren alt; bei allen war eine pleoptische oder orthoptische Schulung vorausgegangen.

Zur graphischen Darstellung der operativ korrigierten Schielwinkel wählten wir eine Koordinateneinteilung, auf deren Abszisse die Winkel und auf deren Ordinate die Zahl der Fälle aufgetragen sind; die Abszisse trägt eine positive und negative Einteilung, welche die Größe der postoperativen Konvergenz- und Divergenzwinkel veranschaulichen soll. Die Bestimmung des objektiven Schielwinkels erfolgte bei alternierenden Schielern nach Prismen-Cover-Text bei streng monolateralem Schielen nach Hornhautreflexbildchen an der Maddoxskala. Die Winkelmessung erfolgte in gleicher Weise wie vor der Operation, wobei der Zeitpunkt zwischen Operation und zugrundegelegter Winkelmessung 4 Wochen bis 3 Monate betrug.

Im einzelnen wurden die untersuchten Gruppen nach folgenden Gesichtspunkten aufgeteilt.

1. Strabismus convergens concomitans alternans
2. Strabismus convergens concomitans monolateralis mit Amblyopie (zentrale Fixation oder nicht zentrale Fixation).

Bei beiden Gruppen wurden weitere Unterteilungen nach dem präoperativen objektiven Schielwinkel im freien Raum und der Größe der resezierten Muskelstrecke bzw. der Rücklagerung jeweils einer Winkelgruppe durchgeführt.

Weiterhin wurden in der Zusammenstellung einerseits die Ergebnisse nach dem ersten operativen Eingriff und andererseits einschließlich der folgenden berücksichtigt. Bei den in folgenden durchgeführten Beurteilungen unserer Ergebnisse verstehen wir unter "gut" postoperative Winkel zwischen -3° und $+3^{\circ}$, unter "befriedigend" zwischen -4° und -5° , sowie $+4^{\circ}$ und $+5^{\circ}$, als "zufriedenstellend" werden beide Beurteilungen zusammen bezeichnet.

In den Jahren 1961 - 1964 wurden an der Universitäts-Augenklinik Marburg 149 Patienten wegen Begleitschielens operiert. (Abb.1) Die Säulen geben die Anzahl sowohl der monolateralen als auch der alternierenden Schieler wieder. 49 Kinder = 38% zeigten gute Ergebnisse, weitere 39 = 26% zufriedenstellende; die restlichen 61 Patienten wurden mit Schielwinkeln über $+5^{\circ}$ und unter -5°

entlassen. Bei 88 = 64% der operierten Kinder wäre somit nach den oben gegebenen Definitionen von der Augenstellung her ein zufriedenstellender therapeutischer Erfolg erzielt worden.

Unter der Diagnose Strabismus convergens concomitans mit Amblyopie wurden 65 Kinder operiert. (Abb. 2) Nach der ersten Operation fanden sich bei 19 = 29% gute Resultate, 11 = 18,8 % brachten befriedigende Ergebnisse; zufriedenstellend waren somit 30 = 37,8 %.

Bei 35 der oben angegebenen Patienten waren wegen des mäßigen operativen Erfolges nochmalige korrigierende Eingriffe notwendig geworden. (Abb. 3) Nach der ersten und den folgenden Operationen war das Ergebnis bei 23 = 35 % gut, bei 12 = 18% befriedigend, so daß 35 = 53% zufriedenstellende Endwinkel zeigten.

84 der in diesen Jahren operierten Patienten waren alternierende Schieler. (Abb.4); 16 = 19% hatten nach der ersten Operation gute Ergebnisse, weitere 18 = 21% ließen sich als befriedigend registrieren; 34 = 40% als zufriedenstellend.

Auch unter diesen Patienten zeigte eine Reihe postoperative Winkel über $+5^{\circ}$ oder unter -5° . (Abb. 5)

Im Gesamtergebnis waren nach der 1. und den folgenden Operationen die Ergebnisse bei 26 = 31% gut, bei 27 = 32% befriedigend, als zufriedenstellend konnten damit 53 = 63% bezeichnet werden. Um ein ungefähres Operationsmaß für einen bestimmten Winkel zu erhalten, haben wir einzelne Winkelgruppen gebildet, die in sich eine Differenz von $+4^{\circ}$ bis $+5^{\circ}$ haben.

In der Winkelgruppe $+14^{\circ}$ bis $+19^{\circ}$ der amblyopen Schieler wurden 19 Kinder operiert (Abb.6); davon konnten 8 mit gutem Erfolg behandelt werden; bei 5 Patienten war die Therapie befriedigend, insgesamt zeigten somit 13 Kinder nach der Operation zufriedenstellende Ergebnisse; bei den übrigen Patienten brachten die operativen Korrekturen nur in wenigen Fällen eine Verbesserung der Augenstellung.

Bei den alternierenden Schielern derselben Winkelgruppe standen nach der ersten Operation von 29 = 8 gut; 7 = befriedigend; 15 = zufriedenstellend. (Abb.7)

Die folgenden Operationen brachten eine deutliche Besserung: 11 zeigten einen guten Effekt, 8 einen befriedigend, 19 einen zufriedenstellenden.

Für die Winkelgruppe $+ 15^{\circ}$ bis $+ 19^{\circ}$ wurden nach folgenden Verfahren und Maßen bei der ersten Operation sowohl amblyope als auch alternierende Schieler operiert:

- a. bds. Int.-Rück. 3 - 4 mm
- b. bds. Abd.-Res. 3 - 4 mm
- c. bds. Abd.-Res. 3 - 4 mm + Vorl. 1 mm = 4 - 5
- d. Int.-Rück. 3 - 4 mm, Abd.-Res. 4 - 5 mm
- e. Int.-Rück. 3 - 4 mm, Abd.-Res. 4 - 5 mm + Vorl.
1 - 2 mm = 5 - 6

Überwiegend gute Ergebnisse gab es bei d und e; nach b und c wurde nur in Einzelfällen operiert; sie brachten unterschiedliche Ergebnisse; die Int.-Rück bds. ergab nur schlechte Resultate; die Restwinkel lagen zwischen $+ 9$ und $+ 16^{\circ}$; allerdings ist dabei zu berücksichtigen, daß es bei dieser Technik häufiger und nach längerer Beobachtungszeit (von 1-2 Jahren) Winkelverkleinerungen gibt. Diese möglichen Spatresultate werden von uns nicht mehr erfaßt.

In der Winkelgruppe $+ 20^{\circ}$ bis $+ 25^{\circ}$ der monolateralen Schieler sind die Restwinkel (nach der ersten Operation) über die ganze Skala der Konvergenz- und Divergenzbreite verteilt. (Abb.8) Lediglich bei 4 Kindern bestand ein guter Erfolg, bei 3 ein befriedigender; auch die bisher berücksichtigten folgenden Operationen brachten keine Besserung, so daß die Gruppe mit den zufriedenstellenden Erfolgen mit 7 recht klein war. Die Behandlung war zum Zeitpunkt der Zusammenstellung noch nicht abgeschlossen.

Bei der Winkelgruppe $+ 20^{\circ}$ bis $+ 25^{\circ}$ angehörenden alternierenden Schieler zeigten bessere Ergebnisse. (Abb.9) Hier waren nach der ersten Operation von insgesamt 21 = 5 = gut, und ebensoviel befriedigend. Die folgenden Operationen besserten das Endergebnis noch; es waren danach 8 = gut, 6 = befriedigend, mit 14 = zufriedenstellenden Ergebnissen war diese Gruppe besonders erfolgreich.

Für die Winkel zwischen $+ 20$ und $+ 25^{\circ}$ wurden folgende Operationsmaße bei der ersten Operation angewendet:

- a. bds. Int.-Rück. 3 - 4 mm
- b. bds. Abd.-Res. 3 - 4 mm u. Vorl. 1 - 2 mm
- c. Int.-Rück. 3 - 4 mm, Abd.-Res. 3 - 4 mm
- d. Int.-Rück. 3 - 4 mm, Abd.-Res. 3 - 4 mm u. Vorl.
1 - 2 mm
- e. Int.-Rück. 4 - 5 mm, Abd.-Res. 5 - 6 mm

Die hohen Restwinkel von a. sprechen gegen ihre Anwendung; c. und d. zeigen unterschiedliche Ergebnisse. So liegen die postoperativen Winkel bei präoperativen von $+20^{\circ}$ bis $+22^{\circ}$ überwiegend unter $+5^{\circ}$, während sich bei Patienten mit Winkeln zwischen $+22$ und $+25^{\circ}$ postoperative unterschiedliche Resultate zeigen, findet man in derselben Gruppe nach der ersten Operation $+3^{\circ}$ und $+10^{\circ}$. e. zeigt die geringste Streuung und die besten Ergebnisse.

Allerdings muß, wie schon bei der Gruppe der $+10^{\circ}$ bis $+15^{\circ}$ schielenden Patienten ausgeführt, berücksichtigt werden, daß man nach 1 - 2 Jahren Winkelverkleinerungen beobachten kann.

12 Kinder aus der Gruppe der monolateralen Schieler mit Amblyopie gehörten der Winkelgruppe $+26^{\circ}$ bis $+30^{\circ}$ an (Abb.10), bei einem Kind stand der postoperative Winkel gut, die folgende Operation besserte das Ergebnis geringfügig; 2 zeigten danach gute Resultate, 1 ein befriedigendes; zufriedenstellend waren 3; die Behandlung war noch nicht abgeschlossen.

Nach der 1. Operation liegen die Winkel der 15 alternierenden Schieler der $+26^{\circ}$ bis $+30^{\circ}$ ebenso ungünstig; (Abb.11) sie standen in zwei Fällen befriedigend; die folgende Operation besserte das Ergebnis mit 3 auf gut und 4 auf befriedigend; als zufriedenstellend konnten 7 bezeichnet werden.

Der 1. Operation lagen folgende Werte zugrunde:

- a. Int.-Rück. 3 - 4 mm, Abd.-Res. 4 - 5 mm u. Vorl.
1 - 2 mm
- b. Int.-Rück. 4 - 5 mm, Abd.-Res. 5 - 6 mm
- c. Int.-Rück. 3 - 4 mm, Abd.-Res. 6 - 7 mm

Bei a. und b. bleiben erhebliche Restwinkel; nach c. ergeben sich unterschiedliche Resultate. Zum Teil liegen sie zwischen - 4 und $+7$.

Von 11 Patienten der Amblyopen mit einem Winkel von $+ 31^{\circ}$ bis $+ 45^{\circ}$ standen nach der 1. Operation 3 gut, 1 befriedigend; (Abb. 12) zufriedenstellend also 4; nach den folgenden Operationen hatten 4 Kinder gute und 1 Kind befriedigenden Erfolg; zufriedenstellend: 5.

13 alternierende Schieler wiesen Winkel über $+ 31^{\circ}$ auf (Abb.13); davon standen nach der 1. Operation 2 befriedigend; die folgende Operation korrigierte bei 1 Kind den Ausgangswinkel gut, bei 7 befriedigend, 8 zufriedenstellend.

Für die Winkel über $+ 31^{\circ}$ wurde in der 1. Operation folgende Dosierung vorgenommen:

- a. Int.-Rück. 3 - 4 mm, Abd.-Res. 4 - 5 mm u. Vorl.
1 - 2 mm
- b. Int.-Rück. 3 - 4 mm, Abd.-Res. 5 - 6 mm
- c. Int.-Rück. 3 - 4 mm, Abd.-Res. 6 - 7 mm u. Vorl.
1 - 2 mm
- d. bds. Int.-Rück 3 - 4 mm, eins.Abd.-Res. 6 - 7 mm
Vorl. 1 - 2 mm

Außer bei d. waren die Ergebnisse sehr unbefriedigend; es zeigt sich, daß bei diesen großen Winkeln die durchgeführte Operation z.T. unzureichend waren. Die postoperativen Winkel entsprachen in vielen Fällen gerade der Hälfte der Ausgangswinkel, so daß sich eine weitere Resektion oder aber auch eine Resektion des anderen Rectus externus empfiehlt.

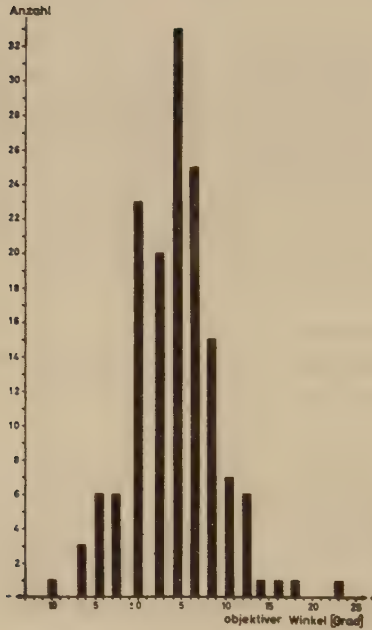


Abb. 1

Operative Ergebnisse bei 149 Einwartsschielern (Strabismus con. conv. alternans und monolateralis mit und ohne Amblyopie) nach ein oder mehreren Schieloperationen. Die Abszisse gibt die postoperativen Sehwinkel an; die Ordinate die Anzahl der Fälle.

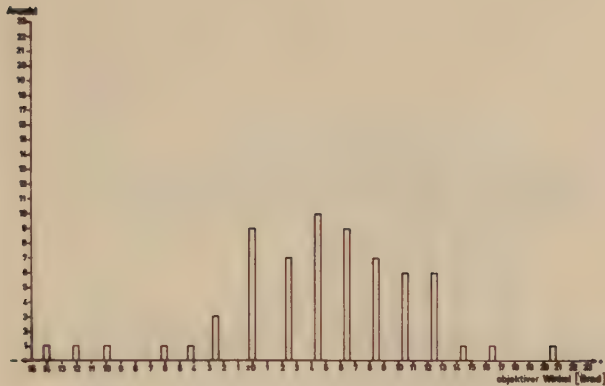


Abb. 2

Strabismus conc. conv. monolateralis mit Amblyopie;
operative Ergebnisse nach 1. Operation; 65 Patienten,
die praeoperativ objektive Winkel zwischen $+10^{\circ}$ und
 $+45^{\circ}$ hatten. Abszisse: postoperativer Schielwinkel in
Grad; Ordinate: Anzahl der Fälle.

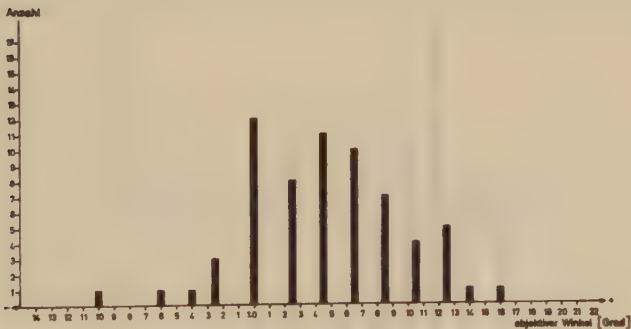


Abb. 3

Strabismus conc. conv. monolateralis mit Amblyopie;
operative Ergebnisse nach 1. und folgenden Operationen;
65 Patienten, die postoperativ objektive Winkel zwischen
 $+10^{\circ}$ und $+45^{\circ}$ hatten; Abszisse: postoperative Schiel-
winkel in Grad; Ordinate: Anzahl der Fälle

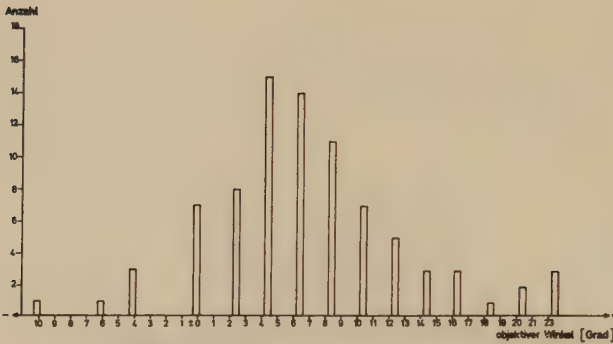


Abb. 4

Strabismus conc. conv. alternans; operative Ergebnisse nach 1. Operation; 84 Patienten, die praeoperativ objektive Winkel zwischen $+10^{\circ}$ und $+45^{\circ}$ hatten; postoperative Schielwinkel in Grad; Ordinate: Anzahl der Fälle

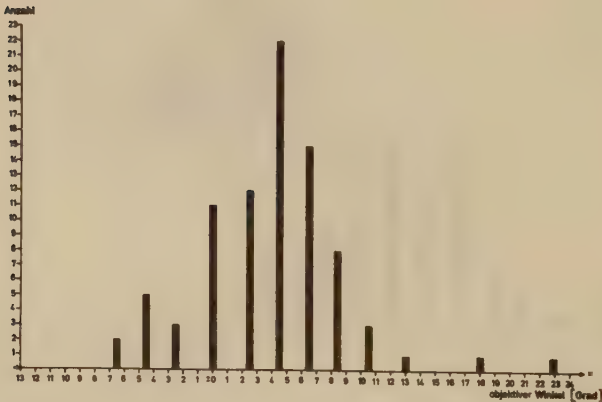


Abb. 5

Strabismus conc. conv. alternans; operative Ergebnisse nach der 1. und den folgenden Operationen; 84 Patienten, die praeoperativ objektive Winkel zwischen $+10^{\circ}$ und $+45^{\circ}$ hatten; Abszisse: postoperative Schielwinkel in Grad; Ordinate: Anzahl der Fälle

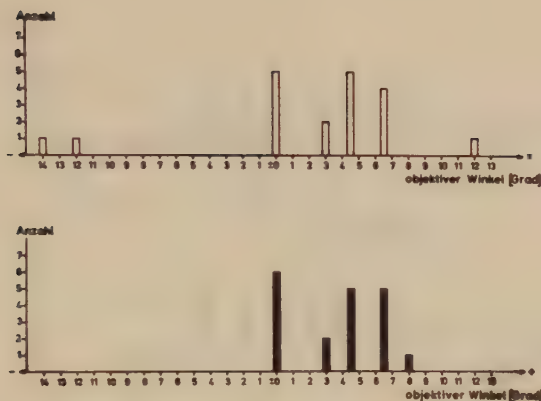


Abb. 6

Strabismus conc. conv.monolateralis mit Amblyopie;
helle Säulen: Operative Ergebnisse nach 1. Operation;
dunkle Säulen: Operative Ergebnisse nach 1. und folgenden
Operationen; 19 Patienten, die praeoperativ objektive
Winkel zwischen $+14^{\circ}$ und $+19^{\circ}$ hatten; Abszisse: postopera-
tive Schielwinkel in Grad; Ordinate: Anzahl der Fälle

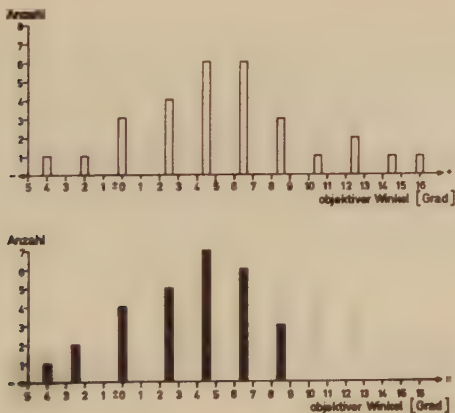


Abb. 7

Strabismus conc. conv. alternans; helle Säulen: Operative
Ergebnisse nach 1. Operation; dunkle Säulen: Operative
Ergebnisse nach 1. und folgenden Operationen; 29 Patienten,
die praeoperativ objektive Winkel zwischen $+14^{\circ}$ und $+19^{\circ}$
hatten; Abszisse: postoperative Schielwinkel in Grad;
Ordinate: Anzahl der Fälle.

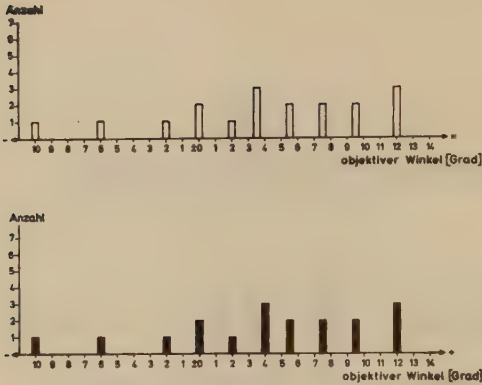


Abb. 8

Strabismus conc. conv.monolateralis mit Amblyopie;
helle Säulen: Operative Ergebnisse nach 1. Operation;
dunkle Säulen: Operative Ergebnisse nach 1. und folgenden Operationen; 18 Patienten, die praeoperativ objektive Winkel zwischen $+20^{\circ}$ und $+25^{\circ}$ hatten; Abszisse: postoperative Schielwinkel in Grad; Ordinate: Anzahl der Fälle

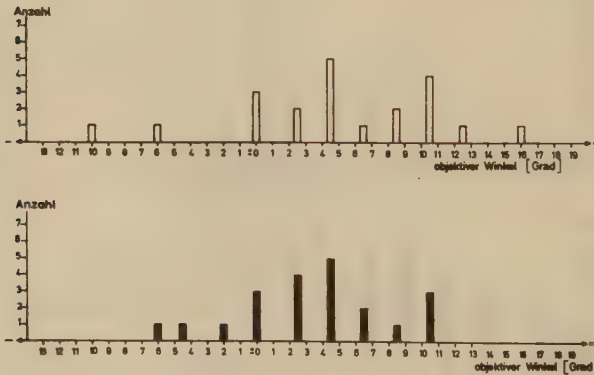


Abb. 9

Strabismus conc. conv. alternans; helle Säulen: Operative Ergebnisse nach 1. Operation; dunkle Säulen: Operative Ergebnisse nach 1. und folgenden Operationen; 21 Patienten, die praeoperativ objektive Winkel zwischen $+20^{\circ}$ und $+25^{\circ}$ hatten; Abszisse: postoperative Schielwinkel in Grad; Ordinat: Anzahl der Fälle

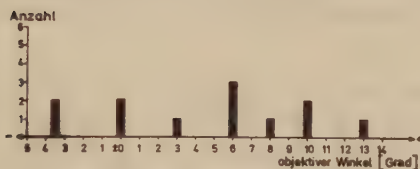
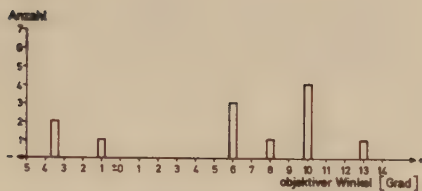


Abb. 10

Strabismus conc. conv. monolateralis mit Amblyopie;
helle Säulen: Operative Ergebnisse nach 1. Operation;
dunkle Säulen: Operative Ergebnisse nach 1. und folgenden
Operationen; 12 Patienten, die praeoperativ objektive
Winkel zwischen $+25^{\circ}$ und $+30^{\circ}$ hatten; Abszisse:
postoperative Schielwinkel in Grad; Ordinate: Anzahl
der Fälle

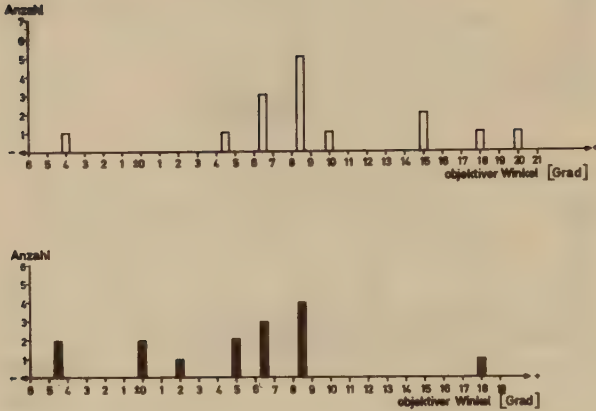


Abb. 11

Strabismus conc. conv. alternans; helle Säulen:
Operative Ergebnisse nach 1. Operation; dunkle
Säulen: Operative Ergebnisse nach 1. und folgenden
Operationen. 15 Patienten, die praeoperativ objektive
Winkel zwischen $+26^{\circ}$ und $+30^{\circ}$ hatten; Abszisse:
postoperative Schielwinkel in Grad; Ordinate:
Anzahl der Fälle.

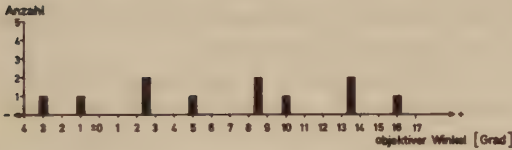
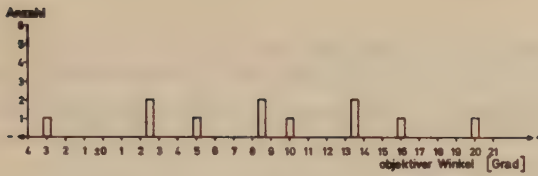


Abb. 12

Strabismus conc. conv. monolateralis mit Amblyopie; helle Säulen: Operative Ergebnisse nach 1. Operation; dunkle Säulen: Operative Ergebnisse nach 1. und folgenden Operationen. 11 Patienten, die praeoperativ objektive Winkel zwischen $+31^{\circ}$ und $+45^{\circ}$ hatten. Abszisse: postoperative Schielwinkel in Grad; Ordinate: Anzahl der Fälle.

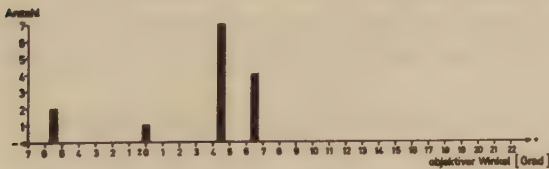
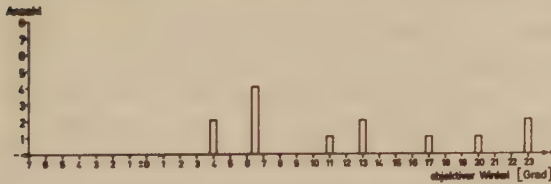


Abb 13

Strabismus conc. conv. alternans; helle Säulen: Operative Ergebnisse nach 1. Operation; dunkle Säulen: Operative Ergebnisse nach 1. und folgenden Operationen. 13 Patienten, die praeoperativ objektive Winkel zwischen $+31^{\circ}$ und $+45^{\circ}$ hatten. Abszisse: postoperative Schielwinkel in Grad; Ordinate: Anzahl der Fälle.

VII. Diskussion

A. Der Einfluß der sensorischen Verhältnisse auf den postoperativen Winkel.

So zahlreich die Arbeiten über die sensorischen Ergebnisse von Binocularschulung und pleoptischer Behandlung sind, so gering ist andererseits die Anzahl neuer Arbeiten, die sich mit den Ergebnissen der operativen Therapie befassen.

Der Grund hierfür mag in der Schwierigkeit liegen, die Diagnose Strabismus und seine vielen variablen Größen zu stellen. Exakt vergleichbare Fälle mit gleicher praeoperativer Ausgangssituation kommen nur selten vor oder aber sind zumindest schwer registrierbar.

Der objektive Schielwinkel als grundlegende operationsbestimmende Größe läßt sich nach Prismenabdecktest oder Hornhautreflexbildchen mit in Atropincycloplegie ermittelter Brille für Ferne (= 5 m) und Nähe (= 33 cm oder 1 m) relativ leicht bestimmen und dokumentarisch erfassen. Große Schwierigkeiten aber bietet schon die Beurteilung der Motilität hinsichtlich der Art und Größe des operativen Eingriffes; das ist schon bei reinem Horizontalschielen der Fall, und erst recht, wenn eine Vertikal-komponente hinzukommt, wie es nach C ü p p e r s, B u r i a n und anderen in etwa der Hälfte aller Horizontalschieler vorkommt. Andere Momente, wie z.B. Strangbildungen, Verwachsungen und Innervationsstörungen stellen uns vor weitere Probleme, ebenso wie die unterschiedlichen sensorischen Ausgangssituationen. Wenn auch unsere Kenntnisse über den Einfluß z.B. der Korrespondenz oder der excentrischen Fixation auf den Muskelapparat gering sind, so läßt sich doch zumindest ein unterschiedliches Verhalten vermuten. Die Meinungen hierüber gehen jedoch auseinander.

Ein Teil der Autoren sieht die anomale Netzhautkorrespondenz als ausgesprochenes Hindernis nicht nur für funktionelle Heilung, sondern auch für ein gutes kosmetisches Ergebnis an. D i c k e stellte fest, daß Parallelstellung der Augen durch die Operation in 85% bei vorliegender normaler Netzhautkorrespondenz, dagegen nur in 69% bei anomaler Netzhautkorrespondenz erzielt werden konnte. Die Ergebnisse von S m i t h sind noch schlechter. Die Augen blieben parallel nur bei 4 Patienten

von 30 mit anomaler Netzhautkorrespondenz, dagegen bei 17 von 19 mit normaler Netzhautkorrespondenz. **B e t r o s s i a n** erzielte ein gutes kosmetisches bzw. funktionelles Ergebnis in 96% bei 23 Patienten mit normaler Netzhautkorrespondenz, ein gutes kosmetisches Ergebnis nur bei 61% von 23 Patienten mit anomaler Netzhautkorrespondenz. In keinem Fall konnte bei diesen letzteren 23 Patienten die Korrespondenz durch die Operation normalisiert werden. Es seien bei anomaler Netzhautkorrespondenz oft zahlreichere Operationen erforderlich als bei normaler Netzhautkorrespondenz. Auch bei **P u g h** ist das operative Ergebnis durch anomale Netzhautkorrespondenz ungünstig beeinflusst.

Demgegenüber betonen jedoch zahlreiche Autoren den geringen Einfluß der anomalen Netzhautkorrespondenz auf das operative Ergebnis. **T r a v e r s** und **S c o b e e** sind der Ansicht, daß die anomale Netzhautkorrespondenz die Augen nach der Operation nicht in die alte Stellung zurückbringen können, und **T r a v e r s** meint, daß im Gegenteil die Operation die einzige Behandlung sei, die bei Schielern mit Winkel über $+ 20^{\circ}$, bei denen sich anomale Netzhautkorrespondenz findet, zur Normalisierung der Korrespondenz führe.

Nach **P r a n g e n** neigen nur Patienten mit extremer Amblyopie und excentrischer Fixation zur Rückkehr in entsprechende Abweichungen. **B u r i a n** hält das operative Ergebnis bei Patienten mit anomaler Netzhautkorrespondenz für genau so gut wie bei Patienten mit normaler Netzhautkorrespondenz. Entscheidend sei nur, wie auch **D u n n i n g t o n** und **R e g a n** betonen, daß die Operation möglichst exakt sei und Parallelstand erzielt werde. **J a f f e** berichtet über besonders gute Ergebnisse bei Erwachsenen. Allein 27 von 48 Patienten bekamen durch die Operation normale Korrespondenz, und er meint, daß auch nicht die begeisterndsten Anhänger der orthoptischen Therapie über eine solche hohe Heilungsrate bei Erwachsenen berichten könnten. Allerdings fügt er hinzu, daß er mit Heilungen nur das Erreichen normaler Netzhautkorrespondenz, jedoch nicht Parallelstellung der Augen meine. **S w a n** und **L e v e n g e** halten die anomale Netzhautkorrespondenz ebenfalls für keine ungünstige Bedingung für die Operation. Die anomale Netzhautkorrespondenz passe sich postoperativ stets dem neuen Schielwinkel an. Eine

Rückkehr in alten Winkel gibt es nach L e v e n g e nicht.

Dagegen konnten L y l e und J a c k s o n, C ü p p e r s, L a n g, J a f f e und B e t r o s s i a n wie auch wir über die Rückkehr in die alte Schielstellung auf Grund der anomalen Netzhautkorrespondenz berichten. Nach M a l t i n g e r kann bei kleinem Schielwinkel und guter Sehschärfe die anomale Korrespondenz erhalten bleiben, eine Operation sei in solchen Fällen nicht angezeigt. J a f f e stellt fest, daß kosmetische Mißerfolge besonders dann auftreten, wenn der Schielwinkel nicht so groß sei- unter 35 pdptr - und anomale Netzhautkorrespondenz vorliege.

G u z z i n a t i hat den Einfluß der Operation auf die Korrespondenz an 72 Patienten zu verschiedenen Zeitpunkten nach der Operation untersucht. Bei 30 Patienten sei eine Normalisierung erfolgt, besonders bei Patienten mit "Mangel an Korrespondenz" am Synoptophor und bei solchen Patienten, die bei Nachbildversuchen normale Korrespondenz zeigten. Zusammenfassend betont er jedoch, wie auch E v a n s, daß eine sichere Voraussage schwierig sei.

Diese Zusammenstellung zeigt sehr deutlich, wie unterschiedlich die Ansichten in der Beurteilung der Wechselwirkung von Schieloperation und anomaler Korrespondenz sind. Die Ergebnisse gehen weit auseinander. Dies liegt wahrscheinlich daran, daß die meisten Autoren bei der Betrachtung dieses Problems von der Gesamtzahl der operierten, schielenden Patienten ausgehen, ohne einzelne Punkte besonders zu berücksichtigen. Man muß aber die Schieler in verschiedene Gruppen trennen, z.B. nach Schielart, nach monolateralem bzw. alternierendem Schielen, nach konstantem oder intermitterendem Schielen; Schielbeginn, Dauer des Schielens und schließlich auch die Größe des Schielwinkels massen beachtet werden. Nur unter Berücksichtigung all dieser Faktoren wird es möglich sein, allgemeingültige Aussagen über ein zu erwartendes postoperatives Ergebnis zu machen.

B. Vergleich der eigenen Ergebnisse mit denen anderer Autoren.

Zum Vergleich mit unseren eigenen operativen Ergebnissen haben wir statistische Zusammenstellungen von H o l l w i c h, P i e t r u s c h k a und B r ü c k n e r herangezogen, die

nach Art ihrer Aufstellung unserer Statistik vergleichbar sind. Um die Gegenüberstellung deutlicher zu gestalten, wurden die Ergebnisse von Brückner und Pietruschka und die eigenen der Darstellung Hollwich's angepaßt. Die Einteilung der Ergebnisse Brückners, Pietruschka's und der eigenen erfolgte nach dem Prinzip der Dreiteilung in postoperative Orthostellung, Winkel bis zu $\pm 5^\circ$ und Winkel über $\pm 5^\circ$; Hollwich teilt seine Ergebnisse in Orthostellung, Winkel bis $\pm 7^\circ$, Winkel über $\pm 7^\circ$ und in abnorme Divergenzstellung.

Brückner operierte 112 Kinder mit Strabismus concomitans convergens und fand bei 26 = 23,2 % Orthostellung, bei 48 = 42,8 % Winkel bis zu $\pm 5^\circ$ und bei 38 = 34 % Winkel über $\pm 5^\circ$; Pietruschka, der 335 Convergenzschieloperierte chirurgisch behandelte, konnte bei 76 = 22,6 % Orthostellung, bei 217 = 64,7 % Winkel bis zu $\pm 5^\circ$ und bei 40 = 12,7 % Winkel über $\pm 5^\circ$ erzielen.

In der Zusammenstellung von Hollwich sind die postoperativen Endwinkel der Convergenz- und Divergenzschieloperierten enthalten. Er erreichte bei 74 = 37 % Orthostellung, bei 91 = 45,5 % Winkel bis zu $\pm 7^\circ$, bei 32 = 16,0 % Winkel über $\pm 7^\circ$; 3 = 1,5 % hatten abnorme Divergenzstellung. Es ist zu beachten, daß in dieser Aufstellung die Ergebnisse der Divergenzschieloperierten enthalten sind. Unsere Ergebnisse beziehen sich auf 149 Kinder. 23 = 15,5 % hatten bei Entlassung Orthostellung, 66 = 45,1 % Winkel bis zu $\pm 5^\circ$, und 60 = 39,4 % Winkel über $\pm 7^\circ$.

C. Optimale Operationsmasse.

Die Unbeeinflussbarkeit zahlreicher Faktoren, welche das postoperative Ergebnis einer Schieloperation in Bezug auf den Schielwinkel mitbestimmen, fordern umsomehr eine Analyse der erkennbaren und sicher bestimmbaren, sowie einer exakten Dokumentation zuführbarer Größen; aus einer großen Anzahl nach gleichen Methoden möglichst auch vom gleichen Untersucher bzw. Operateur voruntersuchten, operierten und nachuntersuchten Patienten lassen sich dann auf Grund der Ergebnisse andere Autoren (Pietruschka, Brückner, Holland) und unseren eigenen Anhaltspunkten für die Dosierung einer Schieloperation ziehen.

Ändert sich einer der Punkte, so können aus den früheren Ergebnissen nur mit großem Vorbehalt Rückschlüsse auf ein weiteres chirurgisches Vorgehen bei der Operation des Strabismus gezogen werden.

Auf die Schwierigkeiten bei der Berechnung der Dosierung einer Schieloperation weist *P i e t r u s c h k a* hin, und hält eine exakte Dosierung am einzelnen Muskel für zwecklos; lediglich eine kombinierte Vor- und Rücklagerung kann nach seiner Ansicht eine solche ermöglichen. So soll eine Schielwinkelverminderung von $+ 25^{\circ}$ durch eine Rücklagerung und Vorlagerung von 5 mm erzielt werden. Nach *L y l e* und *J a c k s o n* bewirken eine Rücklagerung von 5 mm $7-10^{\circ}$ und eine Reduktion von je 5 mm 20° Reduzierung des Schielwinkels. *H o l l w i c h* empfiehlt eine Internusrücklagerung von 3-4 mm und eine Externusvorlagerung oder -resektion von 4,6 mm, um eine Reduktion des Schielwinkels um $15^{\circ}-25^{\circ}$ zu erreichen.

T a y l o r hält folgende Maße für angezeigt:

1. $12^{\circ} - 20^{\circ}$ Convergenz: beiderseitige Internusrücklagerung um 3-4 mm.
2. Bei $20^{\circ} - 30^{\circ}$ zusätzliche Externusresektion um 6-8 mm.
3. Bei über 30° Convergenz beiderseitige Internusrücklagerung um 3-4 mm, und beiderseitige Externusresektion um 6-8 mm.

C o s t e n b a d e r und *B a e r* ist eine beidäugig verteilte symmetrische Operation ohne Rücksicht auf den Fixations-typ vorzuziehen.

D e j e a n errechnete eine Korrektur von 4° durch 1 mm Resektion; 3 mm Resektion bewirken 11° , 5 mm 19° , 7 mm 25° , 8,5 mm 28° und 10 mm 32° Schielwinkelverkleinerung. Nach *Y u g e* ist der Effekt pro 1 mm Vor- und Rücklagerung von Fall zu Fall verschieden.

L e j o rechnet die Schielwinkelgrade in mm um (1 mm je 5°) und dosiert danach die Rücklagerung und Resektion. *H o l l w i c h* gibt als äußerste Grenzwerte der kombinierten Vor- und Rücklagerung 4 mm Rücklagerung am Internus und 6 mm Resektion des Externus an. 3 mm Medialisrücknähung und 6 mm Lateralisresektion - am gleichen Auge durchgeführt - bewirken eine Reduktion des Schielwinkels um etwa $15^{\circ} - 20^{\circ}$. Nur bei ausgeprägter Internusüberfunktion ist eine Medialisrücknähung um 4 mm angezeigt. Zusammen mit 6 mm Lateralisresektion reduziert sich

der Schielwinkel um 20° - 25° . Bei unilateralem Einwärtsschielen bis 25° wird eine kombinierte Vor- und Rücklagerung an einem Auge empfohlen, bei alternierendem Einwärtsschielen in 2 Sitzungen auf beiden Augen.

Wir haben aus den vielen Versuchen, möglichst "in die Nähe von 0 zu kommen" folgende Operationsmaße gewählt; daß diese nur für die geschilderten Operationsverfahren ihre Gültigkeit haben, ist eingangs erwähnt; auch sollte man sich nicht ausschließlich an die angegebenen Maße halten, da sie nur eine ungefähre Relation zu den entsprechenden Winkeln darstellen und evtl. intraoperationem geändert werden müssen. Auf die Schwankungen, die allein auf der Verschiedenheit der Operateure beruhen und nicht exakt erfaßt werden können, wurde bereits hingewiesen.

Vorschläge:

1. Für Winkel zwischen $+ 15^{\circ}$ und $+ 19^{\circ}$
Internus-Rücklagerung um 3-4 mm, Abducensresektion 6-7 mm
2. Für Winkel zwischen $+ 20^{\circ}$ und $+ 25^{\circ}$
Internusrücklagerung 4-5 mm, Abducensresektion 7-8 mm
3. Für Winkel zwischen $+ 26^{\circ}$ und $+ 30^{\circ}$
beiderseits Internusrücklagerung um 3 mm, einseitig
Abducensresektion 6-7 mm
4. Für Winkel über $+ 31^{\circ}$
beiderseits Internusrücklagerung 4 mm, einseitig
Abducensresektion 7-9 mm.

Die zusätzlichen Vorlagen, d.h. die Refixation vor dem alten Ansatz haben nach unseren Ergebnissen keinen zusätzlichen Effekt, was auch zu erwarten war, da mit Verwachsungen zwischen Muskel und ursprünglichem Ansatz zu rechnen ist, wodurch eine Verminderung, zumindest keine Verkleinerung der Abrollstrecke des Muskels am Bulbus zustandekommt.

Zusammenfassung

Nach einem einleitenden geschichtlichen Überblick über die Entwicklung der verschiedenen Behandlungsverfahren des Begleitschielens wird die Fragestellung der vorliegenden Arbeit umrissen.

Anhand der Literatur wird eine Zusammenstellung der Ursachen des Begleitschielens gegeben, wobei als oculäre Ursachen motorische und sensorische Komponenten unterschieden werden.

Als sensorische Anpassungsvergänge an die Schielstellung werden die Mechanismen beschrieben, die der kindliche Organismus auf Grund der Plastizität seines ZNS zur Vermeidung von Diplopie ausbildet: Exclusion, anomale Netzhautkorrespondenz, Amblyopie.

Die Beschreibung der heutigen Indikationsstellung zur Schieloperation wird nach Zielsetzung - kosmetischer Zustand, funktioneller Parallelstand - und chirurgischem Vorgehen im einzelnen, insbesondere Operationsmaß, getrennt.

Nach Schilderung der Operationstechnik werden die Ergebnisse der Schieloperation bei 149 Kindern der Marburger Universitäts Augenklinik in den Jahren 1961 bis 1964 gestellt und nach der Größe der postoperativen objektiven Schielwinkel beurteilt.

In der Diskussion werden die Ergebnisse anderer Autoren mit den eigenen kritisch verglichen und die Frage der Beeinflussung der Sensoren durch die Schieloperation erörtert.

Es wird versucht, aus den vorliegenden Ergebnissen Rückschlüsse auf optimal erscheinende Operationsmaße zu ziehen.

Literaturverzeichnis

1. Abraham, S.V. ; Clausen, S.
Am. J. Ophth.
32, 93 (1949) ; zitiert Holland
2. Adelstein, F. ; Cuppers, O.
Zum Problem der Vertikalparese im Rahmen der Strabismus-
Therapie.
Kl. Mbl. Augenh.
144, 555-566 (1964)
3. Bangerter, A.
Amblyopiebehandlung .
2. Auflage, Karger ; Basel, New York (1955)
4. Bangerter, A.
25. Tagung der Vereinigung der Rhein-Mainischen Augenärzte.
Kl. Mbl. Augenh.
125, 238 (1954)
5. Bedrossian, E. H.
Arch. Ophth. (USA)
52, 669 (1954) ; zitiert Holland
6. Berens, C. ;
Am. J. Ophth.
20, 266 (1937)
7. Bielschowsky, A.
Graefes Arch.
46, 143 (1898)
105, 656 (1921)
Am. J. Ophth.
18, 925 (1935)
20, 478 (1937)
8. Blascovics, L. v. , u. Kreiker
Eingriff am Auge, Stuttgart (1938)

9. Brückner, R.
Kleine Statistik der operativen und konservativen
Behandlung des Strabismus convergens concomitans.
Ophthal. 143, 29 (1962)
10. Burian, H.M. ; Miller, J. E.
Comitant convergent strabismus with acute onset.
Americ. J. Ophthalm. (USA)
45, 55 (1958)
11. Burian, H. M.
Transact. Am. Ophth. (USA)
43, 373 (1945)
12. Costenbader, F.D.; Bair, D.R.;
Arch. Ophth. (USA)
52, 655 (1954)
13. Cüppers, C.
Moderne Schielbehandlung.
Kl. Mbl. Augenh.
129.579 (1956)
14. Cüppers, C.
Schielen, Pleoptik, Orthoptik, Operation.
Bücherei des Augenarztes; 38. Heft.
Hgb. F. Hollwich (Enke, Stuttgart 1961)
15. Dal Fiume, E.; Cardi, G.
Die Veränderung der anomalen NH-Korrespondenz
bei Schielen nach chirurgischen Eingriffen.
Zentr. Augenh. 83, 191 (1961)
16. Dejean, Gh.
Montpellier med. Ser. 3
45, 423 (1954)

17. Dicke, D.E.
Am. J. Ophth. (USA)
1942 , 25, 585 bis 590
18. Doden, W.
Schielen, Pleoptik, Orthoptik, Operation.
Bücherei des Augenarztes; 38. Heft.
Hgb. F. Hollwich (Enke, Stuttgart 1961)
19. Dunnington, J.H.; Malbran.
Am. J. Ophth.
31, 1304 (1948)
20. Dunnington, J.H. ; Regan, E.F.
Arch. Ophth. (USA)
44, 813 (1950)
21. Evans, P.Y.
Gedanken zur Prognose und Behandlung des Strabismus
concomitans.
Kl. Mbl. Augenh.
124, 402 (1954)
22. Franceschetti, A.
Ophthalmologica (Basel)
120, 93 (1950)
23. Francois, J.
Ann d' Ocul.
187, 793 (1954)
24. Goertz, H.
Über den fraktionierten Korrespondenzwandel.
Graef. Archiv 160, 164 (1958/59)
25. Goertz, H.
Die Problematik des kleinen positiven Restschielwinkel.
Kl. Mbl. Augenh. 130, 637 (1957)

26. Guzzinati, G.
Ann. ottalm. (Ital.)
84,49 (1958)
27. Hamburger, F.A.
Der Augenarzt III
Edition Leipzig (1960)
28. Hartmann, E.
Ann. d'Ocul.
183,800 (1950)
188,937 (1955)
29. Heinsius, E.
Vers. O.H. Heidelberg 1938 , 420
30. Holland, G.
Binocularsehen und an.NH-Korrespondenz bei kleinem
Schielwinkel.
Kl. Mbl. Augenh. 137, 786 (1960)
31. Holland, G.
Anomale NH-Korrespondenz und Schieloperation.
Kl. Mbl. Augenh. 142,348 (1963)
32. Holland, G.
Häufigkeit und Vorkommen der an. Korrespondenz.
Graef. Archiv. 166,556 (1964)
33. Holwich, F.
Über die Grenzen der chirurgischen Massnahmen
bei Einwartsschielen.
Kl. Mbl. Augenh. 137,729 (1960)
34. Hollwich, F.
Schieloperation
Bücherei des Augenarztes 38. Heft.
Hgb. F. Hollwich (Enke, Stuttgart 1961)

35. Jackson, S. Jameson.
Urban u. Schwarzenberg, München 1957
36. Jaensch, A.
Diagnose und Therapie des Schielens.
Bücherei des Augenarztes 24. Heft. (1956)
37. Jaffe, N.S.; Maltinger
Am. J. Ophth. (USA)
36,829 (1953)
38. Jampolsky, A.
Am. J. Ophth. (USA)
4,48 (1954)
39. Knapp;
Eingriffe am Auge, Stuttgart 1938
40. Lang, G.
Ophthalmologica (Schweiz)
133,215 (1957)
41. Lavery, F.S.
Trans.ophth. Soc.U.Kingd.
67,518 (1948)
42. Levinge, M.
Brit.J.Ophth. (GB)
38,332 (1954)
43. Lyle, T.K.
Brit.J.Ophth. (GB)
35,511 (1951)
44. Lyle, D.J.
Arch. Ophth. (USA)
52,858 (1954)

45. Mackenson, G.
Graef.Archiv
160,573 (1959)
46. Monje, M.
Über die Bestimmung des Akkommodations- und
Konvergenznahpunktes.
Kl. Mbl. Augenh.
122,417 (1953)
47. Müller, J.
Zur vergleichenden Physiologie des Gesichtssinns
der Menschen und der Tiere.
Leipzig, 1928
48. Nemetz, U.R.
Die Schieloperation als Ergänzung der Pleoptikübung.
Kl. Mbl. Augenh.
125,704 (1954)
49. Papst, W.
Zur Pathogenese des Strabismus
(Erscheint in den Kl. Mbl.)
50. Pietruschka, L.
Über Ergebnisse der exakt dosierten Rücklagerung
und Myektomie bei Horizontalschielen
Kl. Mbl. Augenh.
146,628 (1965)
51. Pietruschka, L.
Die einfache Rücklagerung und Myektomie zur
chirurgischen Behandlung des Schielens.
Kl. Mbl. Augenh.
144,149 (1964)
52. Prangen, A.
Am.J.Ophth. (USA)
30,1161 (1947)

53. Pugh, M.A.
Brit. J. Ophth. (GB)
18,446 (1934)
54. Rintelen, F.
Schweiz. med. Wschr. 1956, S. 1047
55. Rauh, G.
Arbeitstagung Gießen (1954)
56. Sachsenweger, R.
Ein Handbuch für Ophthalmologen, Neurologen,
Internisten. Edition Leipzig
57. Smith, M.T.
Arch. Ophth. (USA)
21, 990 (1939)
58. Stromberg, A.
Am.J.Ophth. (USA)
30,601 (1947)
59. Swan, K.C.
Am.J. Ophth. (USA)
28,58 (1945)
60. Taylor.
Wie früh soll bei Strabismus operiert werden?
Zentr. Augenh.
92,148 (1964)
61. Travers, T.; Scobee, B.
Transact. Am.Acad.Ophth.
54,561 (1950)
62. Trendelenburg.
Der Gesichtssinn.
Springer-Verlag; Berlin, Heidelberg, Göttingen.
(1961)

63. v. Graefe, A.

Graef. Arch. Ophth.

2,284 (1855)

An dieser Stelle möchte ich Herrn Prof. Dr. med.
W. Straub für die Überlassung des Themas herzlich danken.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Dr, med. Jacobi, der mich bei
der Ausarbeitung der Dissertation unterstützte.

Lebenslauf: Am 24.8.1939 in Kassel als Sohn des Bauingenieurs Gustav Bock und seiner Ehefrau Erika geb. Happel. Aufenthalt in Böddiger im Reg.-Bez. Kassel von 1943 bis 1948. 1946 bis 1951 Besuch der Volksschule in Böddiger und der Bürgerschule 27 in Kassel, 1951 bis Abitur 1960 der Goethe-Schule, einem Real-Gymnasium für Jungen. Mit dem SS 1960 Beginn des Medizin-Studiums in Marburg/Lahn, dort 1961 Vorphysikum, 1963 Physikum und 1966 Staats-Examen. Seit Oktober 1966 als Medizinal-Assistent in Berlin tätig.

Meine akademischen Lehrer waren die Herren Professoren und Dozenten:

in Marburg: Beckmann, Berendes, Bommer, Braun-Falko, Bücher, Dimroth, Drawert, du Mesnil, Exner, Gedigk, Hamm, Hensel, Heuser, Hildebrandt, Hohorst, Hornung, Jacob, Klingenberg, Knauf, Lang, Linneweh, Löhr, Mahr, Mann, Martini, Marx, Maurath, Neubauer, Niessing, Overbeck, Petry, Rohen, Salfeld, Sauer, Schmid, Schmitz, Schleyer, Schölmerich, Schwaiger, Siegert, Siess, Straub, Streicher, Walcher, Würterle.

